

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06975505 **Image available**

LUMINESCENT DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD

PUB. NO.: **2001-203076** [JP 2001203076 A]

PUBLISHED: July 27, 2001 (20010727)

INVENTOR(s): YAMAZAKI SHUNPEI
 KONUMA TOSHIMITSU
 NISHI TAKESHI

APPLICANT(s): SEMICONDUCTOR ENERGY LAB CO LTD

APPL. NO.: 2000-338454 [JP 2000338454]

FILED: November 07, 2000 (20001107)

PRIORITY: 11-318252 [JP 99318252], JP (Japan), November 09, 1999
 (19991109)

INTL CLASS: H05B-033/04; H05B-033/10; H05B-033/14

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a technology to reduce the cost of the manufacturing process of luminescent device.

SOLUTION: By adopting a process to obtain plural luminescent devices from a simple large size substrate, the manufacturing cost of the device using luminescent element is reduced. In particular, the sealing process of the luminescent element, a modified existing liquid crystal line can be adopted and so a substantial reduction of the production cost including equipment investment is realized.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-203076
(P2001-203076A)

(43)公開日 平成13年7月27日(2001.7.27)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード*(参考) |
|--------------------------|------|---------------|------------|
| H 0 5 B 33/04 | | H 0 5 B 33/04 | |
| 33/10 | | 33/10 | |
| 33/14 | | 33/14 | A |

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2000-338454(P2000-338454)
(22)出願日 平成12年11月7日(2000.11.7)
(31)優先権主張番号 特願平11-318252
(32)優先日 平成11年11月9日(1999.11.9)
(33)優先権主張国 日本(J P)

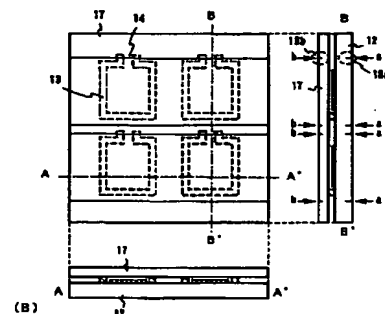
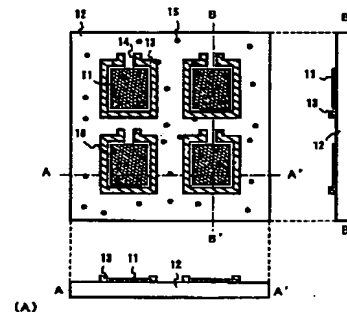
(71)出願人 000153878
株式会社半導体エネルギー研究所
神奈川県厚木市長谷398番地
(72)発明者 山崎 舜平
神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半
導体エネルギー研究所内
(72)発明者 小沼 利光
神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半
導体エネルギー研究所内
(72)発明者 西 毅
神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半
導体エネルギー研究所内

(54)【発明の名称】 発光装置及びその作製方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 発光装置の製造工程の製造コストを低減する技術を提供する。

【解決手段】 大型基板から複数の発光装置を形成する多面取り工程を用いることで発光素子を用いた装置の製造コストの低減を図る。特に、発光素子の封入工程を、既存の液晶ラインを転用しうる工程とし、設備投資も含めて大幅な製造コストの低減を図る。



【特許請求の範囲】

【請求項１】絶縁体の上にＥＬ素子、前記ＥＬ素子を囲むシール材および前記シール材により接着されたカバー材を有し、前記絶縁体、前記カバー材および前記シール材で囲まれた部分に充填材を有することを特徴とする発光装置。

【請求項２】絶縁体の上にＥＬ素子、前記ＥＬ素子を囲むシール材および前記シール材により接着されたカバー材を有し、前記絶縁体、前記カバー材および前記シール材で囲まれた部分に樹脂が充填されていることを特徴とする発光装置。

【請求項３】請求項１または請求項２において、前記絶縁体、前記カバー材および前記シール材で囲まれた部分には、スペーサが設けられていることを特徴とする発光装置。

【請求項４】絶縁体の上にＥＬ素子、接続端子、前記ＥＬ素子を囲む第１のシール材および前記第１のシール材により接着されたカバー材を有し、前記絶縁体、前記カバー材および前記第１のシール材で囲まれた部分に充填材を有し、前記第１のシール材の露呈部および前記接続端子の一部に接して設けられた第２のシール材を有することを特徴とする発光装置。

【請求項５】請求項４において、前記絶縁体、前記カバー材および前記シール材で囲まれた部分には、スペーサが設けられていることを特徴とする発光装置。

【請求項６】請求項１または請求項３乃至請求項５のいずれかにおいて、前記充填材は樹脂からなることを特徴とする発光装置。

【請求項７】請求項１または請求項３乃至請求項５のいずれかにおいて、前記充填材は吸湿性物質を含有することを特徴とする発光装置。

【請求項８】請求項１乃至請求項７のいずれかに記載の発光装置を表示部に用いたことを特徴とする電気器具。

【請求項９】請求項１乃至請求項７のいずれかに記載の発光装置を光源に用いたことを特徴とする電気器具。

【請求項１０】絶縁体の上の複数箇所に少なくとも発光素子を囲むように第１のシール材を形成する工程と、前記第１のシール材によりカバー材を接着する工程と、前記カバー材を接着する工程の後、前記絶縁体の一部および前記カバー材の一部を分断する工程と、前記絶縁体、前記カバー材および前記第１のシール材で囲まれた部分に充填材を注入する工程と、前記充填材を注入する工程の後、前記絶縁体の一部および前記カバー材の一部を分断する工程と、を含むことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項１１】絶縁体の上の複数箇所に少なくとも発光素子を囲むように第１のシール材を形成する工程と、前記第１のシール材によりカバー材を接着する工程と、前記カバー材を接着する工程の後、前記絶縁体の一部お

よび前記カバー材の一部を分断する工程と、前記絶縁体、前記カバー材および前記第１のシール材で囲まれた部分に充填材を注入する工程と、前記充填材を注入する工程の後、前記絶縁体の一部および前記カバー材の一部を分断する工程と、前記絶縁体の上に接続端子を取り付ける工程と、前記第１のシール材の露呈部および前記接続端子の一部に接して第２のシール材を形成する工程と、を含むことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項１２】絶縁体の上の複数箇所に少なくとも発光素子を囲むように第１のシール材を形成する工程と、前記発光素子の上に充填材を滴下する工程と、前記充填材を滴下する工程の後、前記第１のシール材によりカバー材を接着する工程と、前記カバー材を接着する工程の後、前記絶縁体の一部および前記カバー材の一部を分断する工程と、を含むことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項１３】基板の表面の複数箇所に少なくとも発光素子を囲むように第１のシール材を形成する工程と、前記発光素子の上に充填材を滴下する工程と、前記充填材を滴下する工程の後、前記第１のシール材によりカバー材を接着する工程と、前記カバー材を接着する工程の後、前記絶縁体の一部および前記カバー材の一部を分断する工程と、前記絶縁体の上に接続端子を取り付ける工程と、前記第１のシール材の露呈部および前記接続端子の一部に接して第２のシール材を形成する工程と、を含むことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項１４】請求項１０乃至請求項１３のいずれかにおいて、前記第１のシール材を形成する前または後に前記絶縁体の上にスペーサを撒布する工程を含むことを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項１５】請求項１０乃至請求項１４のいずれかにおいて、前記充填材として樹脂を用いることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項１６】請求項１０乃至請求項１５のいずれかにおいて、前記充填材に吸湿性物質を添加することを特徴とする発光装置の作製方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

、【発明の属する技術分野】本発明は、電極間に発光性材料を挟んだ素子（以下、発光素子という）を有する装置（以下、発光装置という）及びその作製方法に関する。特に、ＥＬ（Electro Luminescence）が得られる発光性材料（以下、ＥＬ材料という）を用いた発光装置に関する。

【０００２】なお、本発明に用いることのできるＥＬ材料は、一重項励起もしくは三重項励起または両者の励起を経由して発光（燐光および／または蛍光）するすべての発光性材料を含む。

【0003】

【従来の技術】近年、発光性材料のEL現象を利用した発光素子（以下、EL素子という）を用いた発光装置

（EL表示装置）の開発が進んでいる。EL表示装置は発光素子自体に発光能力があるため、液晶ディスプレイのようなバックライトが不要である。さらに視野角が広いので、屋外での用途に適している。

【0004】EL素子に用いる発光性材料は無機材料と有機材料とがあるが、近年では駆動電圧の低い有機材料が注目されている。ところがEL素子に有機材料を用いる際の問題点として劣化の速さが挙げられている。有機材料が酸化することでキャリアの再結合の効率が極端に悪化し、EL現象が得られなくなるのである。

【0005】EL素子に用いる有機材料の劣化を防ぐために様々な工夫が施されている。一般的には、EL素子の上にセラミックス材や金属材料をかぶせ、EL素子を密封空間に閉じこめて外気から遮断する方式が知られている。東北パイオニア（株）の生産するELディスプレイには同方式が採用されている。同社ではその密封空間に乾燥剤を設けている。

【0006】また、他の手段として、特開平9-35868号公報、特開平11-54285号公報に記載された技術が知られている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、発光素子を外気から保護するための封入（封止）方法のスルーブット及び歩留まりを向上させることを課題とし、発光素子を用いた発光装置の製造コストを低減することを課題とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明では大型基板から複数の発光装置を形成する多面取り工程を用いることで発光素子を用いた発光装置の製造コストの低減を図る。特に、本発明の最も大きな特徴は、発光素子の封入工程を、既存の液晶ラインを転用しうる工程とし、設備投資も含めて大幅な製造コストの低減を図る点にある。

【0009】本発明では、発光素子の封入工程を、液晶セルを形成する工程に近い工程とすることで、既存のセル組み工程に用いられる装置を僅かな改造で転用できる点に利点がある。また、液晶セルを形成する工程は既に量産化の十分な実績があり、これを転用することで大幅な歩留まりの向上が図れる。

【0010】具体的には、発光素子の形成された絶縁体（例えば基板）の上にシール材を形成し、シール材を用いてカバー材を接着することにより、絶縁体、カバー材およびシール材で囲まれた部分を密封可能な空間（以下、セルという）とし、そのセルを樹脂または液体で充填する。本明細書中ではこの目的で用いられる樹脂または液体を充填材と呼び、その充填に真空注入法を用いる点に特徴がある。樹脂は液体状のものをセルに注入して

から固化させれば良い。

【0011】なお、本明細書中におけるEL素子を用いた発光装置には、文字情報もしくは画像情報を表示する発光装置（以下、EL表示装置という）または光源として用いる発光装置（以下、EL発光装置という）を含む。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明を用いて複数のアクティブマトリクス型EL表示装置を大型基板上に作製する場合について説明する。説明には図1～図3に示した上面図を用いる。なお、各上面図には各々の上面図をA-A'及びB-B'で切った断面図も併記する。

【0013】まず、図1（A）に示すように、表面に複数の画素部（画像表示を行うための領域）11の形成された絶縁体（ここでは基板）12上に第1のシール材13を形成する。本実施形態では1枚の基板から四つの発光装置を形成する例を示すため、第1のシール材13は四カ所に設けられている。但し、第1のシール材13を設ける数は、1枚の基板からいくつのEL表示装置を形成するかによって変更すれば良い。

【0014】第1のシール材13は液晶ラインで用いられる公知のディスペンサー方式やスクリーン印刷方式を用いて形成すれば良い。その際、図1（A）に示すように開口部14を形成して後に充填材を注入する入り口を確保しておく。また、第1のシール材13としては紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、PVC（ポリビニルクロライド）、PVB（ポリビニルブチラル）またはEVA（エチレンビニルアセテート）を用いることが可能である。また、第1のシール材13はフィラー（棒状またはファイバー状のスペーサ）を添加したものであっても良い。

【0015】次に、基板12全体に球状のスペーサ15を撒布する。スペーサ15は公知のものをを用いることができる。また、スペーサ15の撒布は公知の湿式または乾式で行えば良く、第1のシール材13を形成する前でも後でも良い。いずれにしてもフィラー（図示せず）もしくはスペーサ15によって基板12とその上に配置するカバー材との距離を確保する。

【0016】なお、このスペーサ15に吸湿性をもたせることは画素部11に形成されたEL素子の劣化を抑制する上で効果的である。酸化バリウムに代表される吸湿性物質からなるスペーサを用いても良い。また、スペーサ15の材料はEL素子から発した光を透過する材料であることが望ましい。

【0017】本実施形態の場合、第1のシール材13で囲まれた領域16内にはEL素子及びそのEL素子に電氣的に接続されたTFEを含む画素部が含まれる。また、画素部と共にその画素部に電気信号を伝える駆動回路も含まれても良い。勿論、画素部のみ第1のシール材

13の内側に設けて駆動回路は第1のシール材13の外側に設ける構造としても良い。

【0018】次に、図1(B)に示すように、第1のシール材13を用いて基板12にカバー材17を接着する。本明細書中では基板12、第1のシール材13及びカバー材17が一体となった基板をセル形成基板と呼ぶ。このカバー材17を接着する工程には公知の液晶セルの形成工程と同様の工程を用いれば良い。具体的には、カバー材17を基板12に合わせて貼り合わせた後、加圧し、紫外線の照射または加熱により第1のシール材13を硬化させる。

【0019】カバー材17は基板12と同じ面積の基板（またはフィルム）を用いれば良い。基板（またはフィルム）としては、ガラス板、石英板、プラスチック板、プラスチックフィルム、FRP（Fiberglass-Reinforced Plastics）板、PVF（ポリビニルフロライド）フィルム、マイラーフィルム、ポリエステルフィルムまたはアクリルフィルムを用いることができる。

【0020】また、EL素子から発した光の放射方向によっては透明な物質を用いる必要がある。基板12としてフィルムを用いる場合は、紫外線硬化樹脂を第1のシール材13として用いることが望ましい。

【0021】カバー材17を貼り合わせたら、基板12及びカバー材17を分断する。基板12及びカバー材17を分断する際、公知の分断用装置を用いることが可能である。代表的には、スクライバー、ダイサーまたはレーザーを用いることが可能である。なお、スクライバーとは、基板に細い溝（スクライブ溝）を形成した後でスクライブ溝に衝撃を与え、スクライブ溝に沿った亀裂を発生させて基板を分断する装置である。また、ダイサーとは、硬質カッター（ダイシングソーともいう）を高速回転させて基板に当てて分断する装置である。

【0022】本実施形態では分断用装置としてスクライバーを用いた例を示す。基板12及びカバー材17にスクライブ溝を形成する順序としては、まず矢印(a)の方向にスクライブ溝18aを形成し、次に、矢印(b)の方向にスクライブ溝18bを形成する。このとき、開口部14付近を通るスクライブ溝は第1のシール材13を切断するように形成する。こうすることでセルの端面に開口部14が現れるため、後の充填材の注入工程が容易となる。

【0023】こうしてスクライブ溝18a、18bを形成したら、シリコン樹脂等の弾性のあるバーでスクライブ溝に衝撃を与え、亀裂を発生させて基板12及びカバー材17を分断する。

【0024】図2(A)は1回目の分断後の様子であり、各々二つのセルを含む二つのセル形成基板19、20が形成される。次に、各セル内に真空注入法により充填材21を注入する。真空注入法は液晶注入の技術として良く知られている。具体的には、まずセル形成基板1

9、20を真空室におき、真空中にて開口部14を充填材21に接触させる。次いで真空室にガスを流して内圧を高め、それにより開口部14からセル内へと充填材21が注入される。

【0025】なお、本実施形態の場合、真空注入法を用いて充填材を注入するため充填材の粘度が低くないと注入にかかる時間が著しくかかってしまう。その場合は充填材を加熱して粘度を低めてから注入することが有効である。

【0026】また、充填材21としては吸湿性の低い樹脂を用いることが好ましいが、第1のシール材13に用いることのできる材料と同一のものでも良い。なお、EL素子から発した光の放射方向によっては透明な物質を用いる必要がある。

【0027】また、充填材21として液晶程度に粘度の低いものを用いることが好ましい。即ち充填材21の粘度は5~100cp（好ましくは10~30cp）が望ましい。このような粘度の充填材を選択しても良いし、溶媒等で希釈して所望の粘度としても良い。また、充填材に予め乾燥剤として吸湿性を有する物質（吸湿性物質という）を添加しておく、さらにEL素子の劣化を防ぐことができる。

【0028】また、粘度の高い材料を充填材として用いる場合、充填材を加熱して注入することは有効である。1×10⁴cp程度の粘度であっても、70~100℃で加熱すれば真空注入法に用いることができる。

【0029】こうして図2(A)に示すように充填材21が充填される。なお、本実施形態では複数のセルに対して一度に充填材21を充填する方式を示したが、このような方式は対角0.5~1インチ程度の小さなEL表示装置の作製時に好適である。一方、対角5~30インチ程度の大きめのEL表示装置を作製する際は、一つのセル毎に分断してから充填材21を充填すれば良い。

【0030】以上のようにして充填材21を充填した後、充填材21を硬化させて基板12とカバー材17との密着性をさらに高める。充填材21が紫外線硬化樹脂であれば紫外線を照射し、熱硬化性樹脂であれば加熱する。但し、熱硬化性樹脂を用いる場合は、有機EL材料の耐熱性に留意する必要がある。

【0031】次に、再び基板12及びカバー材17にスクライブ溝を形成する。順序としては、まず矢印(a)の方向にスクライブ溝22aを形成し、次に、矢印(b)の方向にスクライブ溝22bを形成する。このとき、分断後に基板12に比べてカバー材17の面積が小さくなるようにスクライブ溝を形成しておく。

【0032】こうしてスクライブ溝22a、22bを形成したら、前述のようにスクライブ溝に衝撃を与え、セル形成基板23~26に分断する。図3(A)は2回目の分断後の様子である。さらに、各セル形成基板23~26には接続端子としてFPC（フレキシブルプリントサ

ーキット) 27を取り付ける。FPC27は画素部に送られる電気信号を外部機器から入力するための端子である。勿論、画素部で表示した画像を外部機器へ出力する端子として用いることもできる。

【0033】最後に、図3(B)に示すように、セル形成基板23~26の基板端面(第1のシール材13及び/又は充填材21の露呈部)及び接続端子であるFPC27の一部に接して第2のシール材28を形成する。第2のシール材28としては第1のシール材13に用いることのできる材料と同一のものをを用いることができる。

【0034】以上のプロセスにより図3(B)に示すようなEL表示装置が完成する。以上のように、本発明を実施すると液晶のセル組み工程と同様の装置を用いた製造ラインによって1枚の基板から複数のEL表示装置を作製することができる。例えば、620mm×720mmの基板に対応した液晶製造ラインに多少の改良を加える程度で、1枚の基板から対角13~14インチのEL表示装置を6個作製することが可能である。従って、大幅なスループットの向上と製造コストの削減が達成できる。

【0035】

【実施例】〔実施例1〕本実施例では、本発明を用いて作製したアクティブマトリクス型EL表示装置について図4(A)、(B)を用いて説明する。図4(A)は、EL素子の形成されたアクティブマトリクス基板において、EL素子の封入まで行った状態を示す上面図である。点線で示された401はソース側駆動回路、402はゲート側駆動回路、403は画素部である。また、404はカバー材、405は第1のシール材、406は第2のシール材であり、第1のシール材405で囲まれた内側のカバー材とアクティブマトリクス基板との間には充填材407(図4(B))が設けられる。

【0036】なお、408はソース側駆動回路401、ゲート側駆動回路402及び画素部403に入力される信号を伝達するための接続配線であり、外部機器との接続端子となるFPC(フレキシブルプリントサーキット)409からビデオ信号やクロック信号を受け取る。

【0037】ここで、図4(A)をA-A'で切断した断面に相当する断面図を図4(B)に示す。なお、図4(A)、(B)では同一の部位に同一の符号を用いている。

【0038】図4(B)に示すように、基板300上には画素部403、ソース側駆動回路401が形成されており、画素部403はEL素子に流れる電流を制御するためのTFT(以下、電流制御用TFTという)301とそのドレインに電気的に接続された画素電極302を含む複数の画素により形成される。また、ソース側駆動回路401はnチャネル型TFT303とpチャネル型TFT304とを相補的に組み合わせたCMOS回路を用いて形成される。

【0039】画素電極302は遮光性を有する導電膜で

形成され、EL素子の陰極として機能する。また、画素電極302の両端には絶縁膜305が形成され、さらに発光層306、正孔注入層307が形成される。また、その上にはEL素子の陽極308が透明導電膜でもって形成される。

【0040】発光層306や正孔注入層307の成膜方法は公知の如何なる手段を用いても良いし、材料として有機材料または無機材料を用いることができる。また、発光層や正孔注入層だけでなく電子注入層、電子輸送層、正孔輸送層などを組み合わせた積層構造としても良い。

【0041】また、本実施例の場合、陽極308は全面素子に共通の配線としても機能し、接続配線408を経由してFPC409に電気的に接続されている。

【0042】次に、本発明により第1のシール材405をディスペンサー等で形成し、スペーサ(図示せず)を撒布してカバー材404を貼り合わせる。そして、アクティブマトリクス基板、カバー材404及び第1のシール材405で囲まれた領域内に充填材407を真空注入法により充填する。

【0043】また、本実施例では充填材407に予め吸湿性物質として酸化バリウムを添加しておく。なお、本実施例では吸湿性物質を充填材に添加して用いるが、塊状に分散させて充填材中に封入することもできる。また、図示されていないがスペーサの材料として吸湿性物質を用いることも可能である。

【0044】次に、充填材407を紫外線照射または加熱により硬化させた後、第1のシール材405に形成された開口部(図示せず)を塞ぐ。さらに、第1のシール材405の露呈部、充填材407の露呈部及びFPC409の一部を覆うように第2のシール材406を設ける。第2のシール材406は第1のシール材407と同様の材料を用いれば良い。

【0045】以上のような方式を用いてEL素子を充填材407に封入することにより、EL素子を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素等の有機材料の酸化を促す物質が侵入することを防ぐことができる。従って、信頼性の高いEL表示装置を作製することができる。

【0046】また、本発明を用いることで既存の液晶表示装置用の製造ラインを転用させることができるため、設備投資の費用が大幅に削減可能であり、歩留まりの高いプロセスで1枚の基板から複数の発光装置を生産することができるため、大幅に製造コストを低減しうる。

【0047】〔実施例2〕本実施例では、本発明を用いて作製したパッシブマトリクス型EL表示装置について図5を用いて説明する。図5において、501はプラスチック基板、502はアルミニウム合金からなる陰極である。本実施例では、陰極502を蒸着法により形成する。なお、図5では図示されていないが、複数本の陰極

が紙面に平行な方向へストライプ状に配列されている。

【0048】また、ストライプ状に配列された陰極502と直交するように絶縁膜503が形成される。また、この絶縁膜503は陰極502の各々を絶縁分離するために陰極502の隙間にも設けられる。そのため、絶縁膜503を上面から見るとマトリクス状にパターンニングされている。

【0049】さらに、絶縁膜503の上に樹脂からなるバンク504が形成される。バンク504は陰極502に直交するように、紙面に垂直な方向に形成されている。また、形状は逆三角形状（逆テーパー形状）に加工される。

【0050】次に、発光層505及び透明導電膜でなる陽極506が連続的に形成される。発光層504が水分や酸素に弱いため、真空中または不活性雰囲気中で両者を連続的に成膜することが望ましい。発光層505は公知の如何なる材料であっても良いが、成膜の簡便性からポリマー系有機材料が好ましい。また、陽極506は蒸着法で設けることが好ましい。発光層505及び陽極506どちらもはバンク504によって形成された溝に沿って形成され、紙面に垂直な方向にストライプ状に配列される。

【0051】なお、図示しないが、発光層505と陽極506との間にバッファ層として正孔輸送層や正孔注入層を設けることは有効である。正孔注入層としては銅フタロシアニン、ポリチオフェン、PEDOT等を用いることができる。

【0052】以上のようにして基板501上にEL素子を形成する。なお、本実施例では下側の電極が遮光性の陰極となっているため、発光層505で発生した光は紙面において上面側（基板501とは反対側）に放射される。しかしながら、EL素子の構造を反対にし、下側の電極を透明導電膜からなる陽極とすることもできる。その場合、発光層505で発生した光は紙面において下面側（基板501側）に放射されることになる。

【0053】また、507はICチップでありバンプ方式で基板501上に設けられている。ICチップ507は陰極502及び陽極506に電気信号を伝えるための駆動回路として設けられ、図示されないFPC（フレキシブルプリントサーキット）によって外部機器からの信号を処理する。

【0054】その後は本発明によりEL素子の封入を行う。本実施例では、第1のシール材508として紫外線硬化樹脂を用い、カバー材509としてガラス基板を貼り付け、真空注入法により充填材510を充填する。充填材510の中には吸湿性物質511として酸化バリウムを添加する。なお、本実施例では充填材510としてエポキシ樹脂を用いる。また、発光層505から発した光が下面側に放射される場合はカバー材509が透明である必要はない。

【0055】こうして充填材510の注入を終えたら、第1のシール材508に設けられた開口部（図示せず）を塞ぎ、第2のシール材512により第1のシール材508の露呈部及びICチップ507を覆う。このとき、図示されないがFPCの一部を覆うように設けられていても良い。

【0056】以上のような方式を用いてEL素子を充填材510に封入することにより、EL素子を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素等の有機材料の酸化を促す物質が侵入することを防ぐことができる。従って、信頼性の高いEL表示装置を作製することができる。

【0057】また、本発明を用いることで既存の液晶表示装置用の製造ラインを転用させることができるため、設備投資の費用が大幅に削減可能であり、歩留まりの高いプロセスで1枚の基板から複数の発光装置を生産することができるため、大幅に製造コストを低減しうる。

【0058】〔実施例3〕本実施例では、図1～3で説明した方法とは異なる方法で充填材を形成する場合の例について説明する。説明には図6を用いる。

【0059】図6（A）において、601は基板、602は画素部、603は第1のシール材である。なお、図示していないがスペーサを撒布しても良い。第1のシール材603としては、実施形態で説明した第1のシール材13と同様のものを用いることができる。但し、本実施例では図1と異なり第1のシール材603に開口部を設けない。即ち、この時点で完全に閉空間を作るように（完全に囲まれた領域を作るように）第1のシール材603を形成する。

【0060】そして、第1のシール材603で囲まれた領域内において画素部602の上に充填材604を滴下する。勿論、充填材604に予め吸湿性物質（図示せず）を添加しておいても良い。吸湿性物質としては実施形態で説明したものと同様のものを用いることができる。この滴下工程は第1のシール材603の形成に用いるディスペンサー等の塗布成膜装置を用いれば良い。

【0061】また、充填材604を滴下する工程は、窒素またはアルゴン等の不活性雰囲気中にされたグローブボックス中で行うことが好ましい。このとき不活性雰囲気中の酸素濃度は極力低くし、好ましくは1ppm以下（さらに好ましくは0.1ppm）以下とすると良い。

【0062】次に、図6（B）に示すように、カバー材605を第1のシール材603により接着する。その際、図6（A）のように滴下された充填材604はカバー材605によって押しつぶされ、基板601、第1のシール材603及びカバー材605で囲まれた閉空間の中に充填される。なお、このようにして形成される閉空間の容積を予め計算して、充填材604の最適な滴下量を計算しておく必要がある。

【0063】実施形態で説明したように、充填材を真空

注入法により注入する場合には充填材の粘度が低くないとスルーブットの低下を招く恐れがある。しかしながら、本実施例の場合は滴下しておいて押しつぶすように充填するため、粘度の高い材料を用いても殆ど問題とならないという利点がある。

【0064】以上のようにしてカバー材605を貼り合わせたら、この後は、実施形態と同様に基板601及びカバー材605をスクライパー、ダイサーまたはレーザーにより分断し、FPC及び／またはICチップを取り付けてアクティブマトリクス型EL表示装置またはパッシブマトリクス型EL表示装置が完成する。

【0065】なお、本実施例は実施例1に示したアクティブマトリクス型EL表示装置または実施例2に示したパッシブマトリクス型EL表示装置のどちらとも組み合わせることで実施することが可能である。また、特に特殊な装置を加えることなく液晶表示装置用の製造ラインを転用することができるため、製造コストを大幅に低減することが可能である。

【0066】〔実施例4〕本実施例では、図1～3で説明した方法とは異なる方法で充填材を形成する場合の例について説明する。説明には図7を用いる。

【0067】図7（A）において、701は基板、702は画素部、703は第1のシール材である。なお、図示していないがスペーサを撒布しても良い。第1のシール材703としては、実施形態で説明した第1のシール材13と同様のものを用いることができる。但し、本実施例では図1と異なり第1のシール材703に二つの開口部704と705が設けられている。

【0068】そして、図7（B）のようにカバー材706を貼り合わせ、707aで示される矢印の方向と707bで示される矢印の方向にスクライブ溝を形成して基板701及びカバー材706を分断する。

【0069】このあと、開口部704に充填材を接触させれば毛細管現象によってセル708の内部に充填材（図示せず）が注入される。このように本実施例では充填材の注入方法として、毛細管現象を利用する点に特徴がある。

【0070】この充填材の注入工程は窒素またはアルゴン等の不活性雰囲気にしたグローブボックス内で行うことが好ましい。このとき不活性雰囲気中の酸素濃度は極力低くし、好ましくは1ppm以下（さらに好ましくは0.1ppm）以下とすると良い。

【0071】充填材を注入した後は、図2（B）以降と同様の工程を行うことでアクティブマトリクス型もしくはパッシブ型の発光装置または光源として用いる発光装置を作製することができる。

【0072】〔実施例5〕本発明はEL素子を基板面の全域に設けた発光装置に対して実施することも可能である。そのような発光装置（EL発光装置）は面状発光の光源として用いることが可能であり、液晶表示装置（液

晶ディスプレイ）のバックライトとしての用途がある。

【0073】本実施例のようなEL発光装置においてもEL素子の封入は非常に重要であり、その封入技術として本発明を用いることが望ましい。

【0074】〔実施例6〕実施例1～5ではEL素子を用いた発光装置を例にして説明してきたが、本発明はEC（エレクトロクロミクス）表示装置、フィールドエミッションディスプレイ（FED）または半導体を用いた発光ダイオードを有する発光装置に用いることも可能である。

【0075】特に、EC表示装置はEC現象を示す材料がEL素子と同様に酸素または水分に弱いいため、外気から遮断して気密性を保つことが好ましい。その際、本発明を実施することで大幅に歩留まりを高め、さらに製造コストを低減することが可能となる。

【0076】〔実施例7〕実施形態及び実施例1～6において、発光素子を形成した後は発光素子を酸素もしくは水分に晒さないようにすることが重要となるため、本発明の封入工程はすべて不活性雰囲気または真空中で行われる。

【0077】不活性雰囲気とは窒素または希ガス（代表的にはヘリウム、アルゴンまたはネオン）で充填された空間であり、グローブボックスと呼ばれる場合もある。本発明では、図1～図3で説明した一連の工程をすべて不活性雰囲気または真空中で行うため、製造ライン全体を不活性雰囲気とすることが望ましい。

【0078】例えば、クリーンルーム内において、図1～図3の一連の封入工程を行う装置が設置された場所を壁またはフィルム等で囲んで密閉空間とし、窒素または希ガスで充填した雰囲気とする。この場合、窒素または希ガスで陽圧状態としておけば酸素や水分が入り込むことはない。

【0079】また、図1～図3の一連の封入工程を行う装置が設置されたクリーンルームを全体的に酸素濃度が1ppm以下の不活性雰囲気とすることもできる。その場合、装置の操作はオートメーション化しておくことが必要である。

【0080】〔実施例8〕図4に示した発光装置においては、下地膜31に窒化珪素膜もしくは窒化酸化珪素膜を設け、スイッチング用TFT201および電流制御用TFT202を窒化珪素膜もしくは窒化酸化珪素膜を含むパッシベーション膜（図示せず）で覆った構成とすることが好ましい。

【0081】このような構造とすると、スイッチング用TFT201および電流制御用TFT202が窒化珪素膜もしくは窒化酸化珪素膜で挟まれた構造となり、外部からの水分や可動イオンの侵入を効果的に防ぐことができる。

【0082】また、図示しないパッシベーション膜上に設けた有機樹脂からなる平坦化膜32と画素電極302

の間に窒化珪素膜もしくはDLC（ダイヤモンドライクカーボン）膜を設け、さらに陰極308の上に前述の窒化珪素膜もしくはDLC膜を設けることは好ましい。

【0083】このような構造とすると、EL素子が窒化珪素膜もしくはDLC膜で挟まれた構造となり、外部からの水分や可動イオンの侵入を防ぐだけでなく、酸素の侵入をも効果的に防ぐことができる。EL素子中の発光層などの有機材料は酸素によって容易に酸化して劣化するため、本実施例のような構造とすることで大幅に信頼性を向上することができる。

【0084】以上のように、TFTを保護するための対策とEL素子を保護するための対策を併用して施すことで電子装置全体の信頼性を高めることができる。

【0085】なお、本実施例の構成は、実施例1～実施例7のいずれの構成とも自由に組み合わせることが可能である。

【0086】〔実施例9〕本発明を実施して形成した発光装置は、自発光型であるため液晶表示装置に比べて明るい場所での視認性に優れ、しかも視野角が広い。従って、様々な電気器具の表示部として用いることができる。例えば、TV放送等を大画面で鑑賞するには対角20～60インチのディスプレイとして本発明の発光装置を筐体に組み込んだディスプレイを用いるとよい。

【0087】なお、発光装置を筐体に組み込んだディスプレイには、パソコン用ディスプレイ、TV放送受信用ディスプレイ、広告表示用ディスプレイ等の全ての情報表示用ディスプレイが含まれる。また、その他にも様々な電気器具の表示部として本発明の発光装置を用いることができる。

【0088】その様な本発明の電気器具としては、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ（ヘッドマウントディスプレイ）、ナビゲーションシステム、音響再生装置（カーオーディオ、オーディオコンボ等）、ノート型パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、携帯情報端末（モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機または電子書籍等）、記録媒体を備えた画像再生装置（具体的にはデジタルバーサタイルディスク（DVD）等の記録媒体を再生し、その画像を表示しうるディスプレイを備えた装置）などが挙げられる。特に、斜め方向から見ることの多い携帯情報端末は視野角の広さが重要視されるため、EL表示装置を用いることが望ましい。それら電気器具の具体例を図8、図9に示す。

【0089】図8（A）は発光装置を筐体に組み込んだディスプレイであり、筐体2001、支持台2002、表示部2003等を含む。本発明は表示部2003に用いることができる。このようなディスプレイは発光型であるためバックライトが必要なく、液晶ディスプレイよりも薄い表示部とすることができる。

【0090】図8（B）はビデオカメラであり、本体2

101、表示部2102、音声入力部2103、操作スイッチ2104、バッテリー2105、受像部2106等を含む。本発明の発光装置は表示部2102に用いることができる。

【0091】図8（C）は頭部取り付け型のELディスプレイの一部（右片側）であり、本体2201、信号ケーブル2202、頭部固定バンド2203、表示部2204、光学系2205、発光装置2206等を含む。本発明は発光装置2206に用いることができる。

【0092】図8（D）は記録媒体を備えた画像再生装置（具体的にはDVD再生装置）であり、本体2301、記録媒体（DVD等）2302、操作スイッチ2303、表示部（a）2304、表示部（b）2305等を含む。表示部（a）は主として画像情報を表示し、表示部（b）は主として文字情報を表示するが、本発明の発光装置はこれら表示部（a）、（b）に用いることができる。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には家庭用ゲーム機器なども含まれる。

【0093】図8（E）は携帯型（モバイル）コンピュータであり、本体2401、カメラ部2402、受像部2403、操作スイッチ2404、表示部2405等を含む。本発明の発光装置は表示部2405に用いることができる。

【0094】図8（F）はパーソナルコンピュータであり、本体2501、筐体2502、表示部2503、キーボード2504等を含む。本発明の発光装置は表示部2503に用いることができる。

【0095】なお、将来的に発光輝度がさらに高くなれば、出力した画像情報を含む光をレンズや光ファイバー等で拡大投影してフロント型若しくはリア型のプロジェクターに用いることも可能となる。

【0096】また、発光装置は発光している部分が電力を消費するため、発光部分が極力少なくなるように情報を表示することが望ましい。従って、携帯情報端末、特に携帯電話や音響再生装置のような文字情報を主とする表示部に発光装置を用いる場合には、非発光部分を背景として文字情報を発光部分で形成するように駆動することが望ましい。

【0097】ここで図9（A）は携帯電話であり、本体2601、音声出力部2602、音声入力部2603、表示部2604、操作スイッチ2605、アンテナ2606を含む。本発明の発光装置は表示部2604に用いることができる。なお、表示部2604は黒色の背景に白色の文字を表示することで携帯電話の消費電力を抑えることができる。

【0098】また、図9（B）は音響再生装置、具体的にはカーオーディオであり、本体2701、表示部2702、操作スイッチ2703、2704を含む。本発明の発光装置は表示部2702に用いることができる。また、本実施例では車載用オーディオを示すが、携帯型や

家庭用の音響再生装置に用いても良い。なお、表示部 2704 は黒色の背景に白色の文字を表示することで消費電力を抑えられる。これは携帯型の音響再生装置において特に有効である。

【0099】以上の様に、本発明の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電気器具に用いることが可能である。また、本実施例の電気器具は実施例 1～8 に示したいずれの構成の発光装置を用いても良い。

【0100】〔実施例 10〕本発明の発光装置を表示部とする電気器具を屋外で使う場合、当然暗い所で見える場合も明るい所で見える場合もある。このとき、暗い所ではさほど輝度が高くなくても十分に認識できるが、明るい所では輝度が高くないと認識できない場合がありうる。

【0101】発光装置の場合、輝度は素子を動作させる電流量または電圧に比例して変化するため、輝度を高くする場合は消費電力も増してしまう。しかし、発光輝度をそのような高いレベルに合わせてしまうと、暗い所では消費電力ばかり大きくで必要以上に明るい表示となってしまうことになる。

【0102】そのような場合に備えて、本発明の発光装置に外部の明るさをセンサーで感知して、明るさの程度に応じて発光輝度を調節する機能を持たせることは有効である。即ち、明るい所では発光輝度を高くし、暗い所では発光輝度を低くする。その結果、消費電力の増加を防ぐとともに観測者に疲労感を与えない発光装置を実現することができる。

【0103】なお、外部の明るさを感知するセンサーとしては、CMOS センサーや CCD（チャージカップルドデバイス）を用いることができる。CMOS センサーは公知の技術を用いて発光素子の形成された基板上に一体形成することもできるし、半導体チップを外付けしても良い。また、CCD を形成した半導体チップを発光素子の形成された基板に取り付けても良いし、発光装置を

表示部として用いた電気器具の一部に CCD や CMOS センサーを設ける構造としても構わない。

【0104】こうして外部の明るさを感知するセンサーによって得られた信号に応じて、発光素子を動作させる電流量または電圧を変えるための制御回路を設け、それにより外部の明るさに応じて発光素子の発光輝度を調節しうる。なお、このような調節は自動で行われるようにしても良いし、手動で行えるようにしても良い。

【0105】なお、本実施例の構成は、実施例 9 に示したものの電気器具においても実施することが可能である。

【0106】

【発明の効果】本発明を実施することにより、1 枚の大型基板から複数の発光装置を作製する多面取りプロセスにおいて、スループット及び歩留まりの向上を達成することが可能である。

【0107】さらに、既存の液晶表示装置用の製造ラインを転用することが可能であるため、設備投資の費用も削減でき、大幅に製造コストの低減を図ることができる。また、製造コストを低減することにより発光装置のコストも低減し、さらにはそのような発光装置を用いた電気器具のコストをも低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 発光装置の多面取りプロセスを示す図。

【図 2】 発光装置の多面取りプロセスを示す図。

【図 3】 発光装置の多面取りプロセスを示す図。

【図 4】 EL 表示装置の上面構造及び断面構造を示す図。

【図 5】 EL 表示装置の断面構造を示す図。

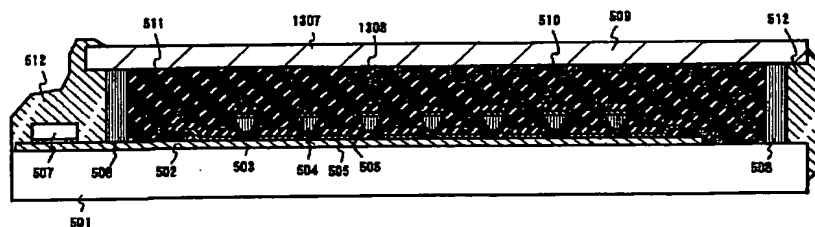
【図 6】 発光装置の多面取りプロセスを示す図。

【図 7】 発光装置の多面取りプロセスを示す図。

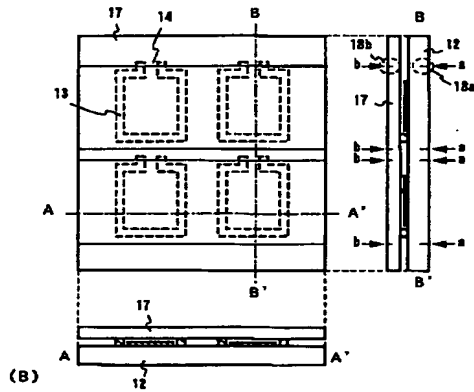
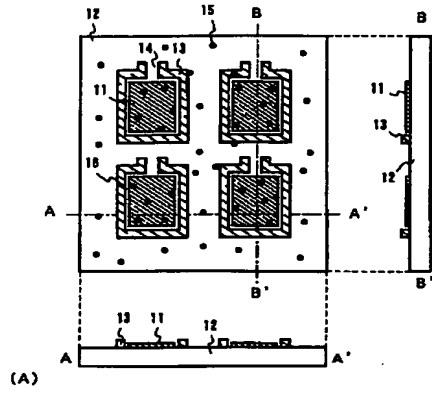
【図 8】 本発明の電気器具を示す図。

【図 9】 本発明の電気器具を示す図。

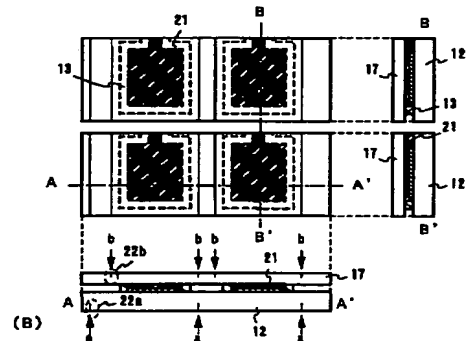
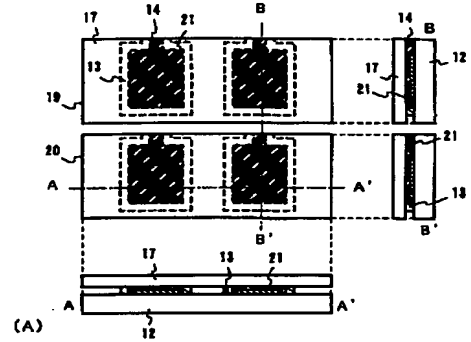
【図 5】



【図1】



【図2】



【図4】

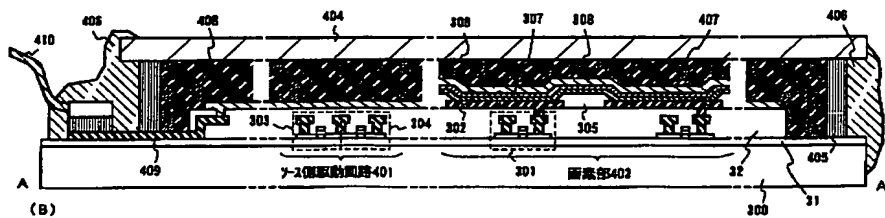
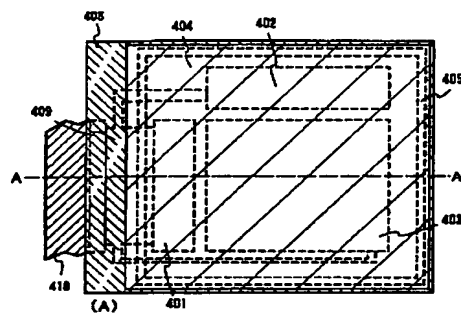
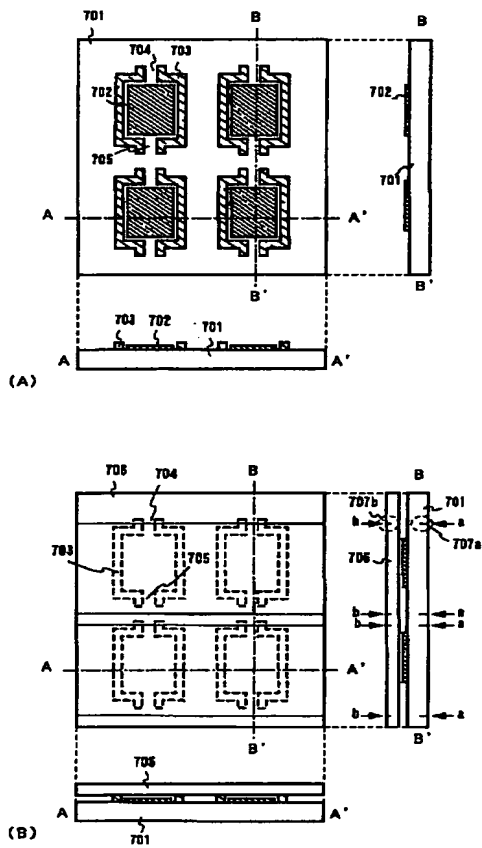


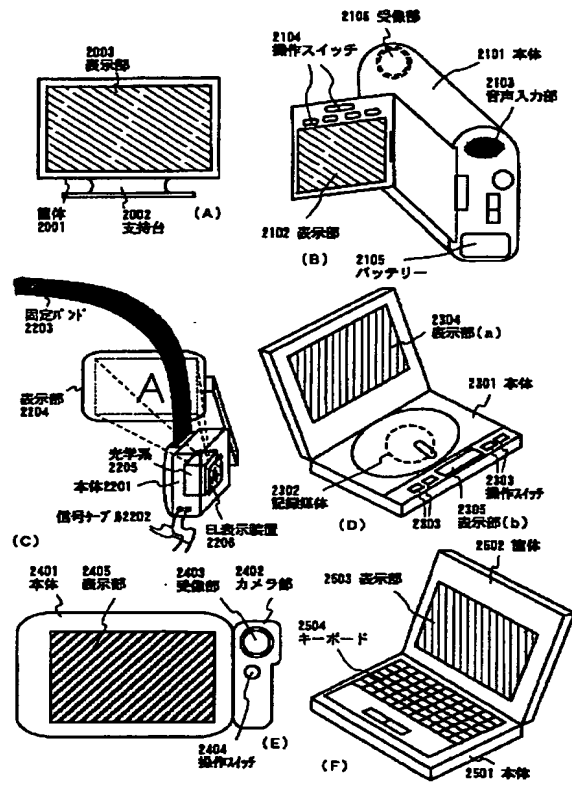
Fig. 1 consists of two schematic diagrams, (A) and (B), illustrating a semiconductor device. Diagram (A) shows a top view of a device with four square regions 601, each containing a circular element 602, surrounded by a frame 603. A cross-sectional view B-B' shows a substrate 601 with a layer 602 and a frame 603. Diagram (B) shows a top view of a device with four square regions 601, each containing a circular element 602, surrounded by a frame 603. A cross-sectional view B-B' shows a substrate 601 with a layer 602 and a frame 603.

(A)

【図 7】



【図 8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ ~~SKEWED/SLANTED IMAGES~~
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.